

(19)



(11)

EP 3 396 105 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.10.2018 Patentblatt 2018/44

(51) Int Cl.:
E21D 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18169087.6**

(22) Anmeldetag: **24.04.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
 • **WUNDERLICH, Franz-Josef**
47495 Rheinberg (DE)
 • **GIESE, Andreas**
45770 Marl (DE)
 • **WATTEROTT, Peter**
44651 Herne (DE)

(30) Priorität: **24.04.2017 DE 102017108664**

(74) Vertreter: **Schneiders & Behrendt PartmbB**
Rechtsanwälte - Patentanwälte
Huestraße 23
44787 Bochum (DE)

(71) Anmelder: **Bochumer Eisenhütte Heintzmann GmbH&Co. Kg**
44787 Bochum (DE)

(54) **SPREIZHÜLSENANKER MIT VERLORENER BOHRKRONE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Gebirgsanker (1) zur Verankerung in einem Bohrloch (100), mit einer Ankerstange (2), einem an der Ankerstange (2) angeordneten Bohrkopf (3) zur Bohrung des Bohrlochs (100) in ein Gebirge (101), wobei eine Spreizhülse (4) an der Ankerstange (2) angeordnet ist, wobei die Spreizhülse (4) dazu ausgebildet ist, den Gebirgsanker (1) in dem gebohrten Bohrloch (100) zu verankern, sowie ein Verfahren zur Verankerung eines solchen Gebirgsankers (1).

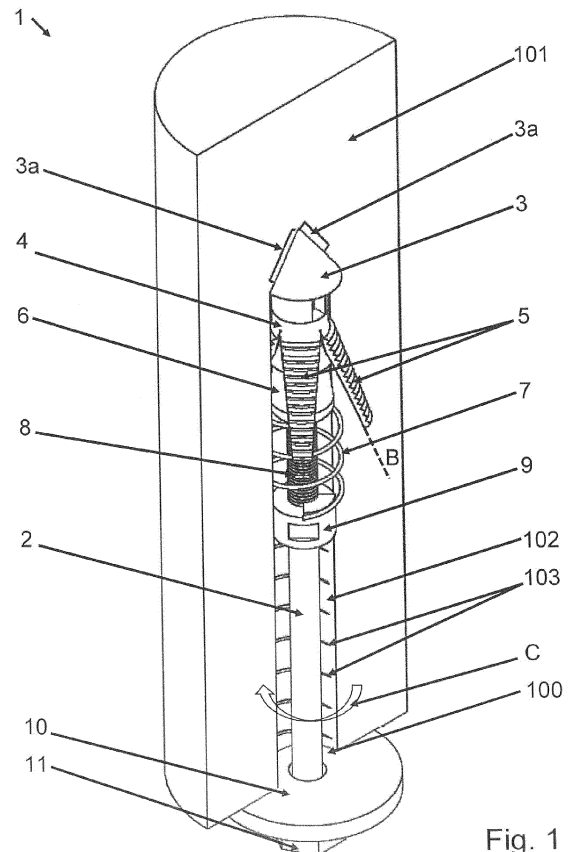


Fig. 1

EP 3 396 105 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gebirgsanker zur Verankerung in einem Bohrloch, mit einer Ankerstange und einem an der Ankerstange angeordneten Bohrkopf zur Bohrung des Bohrlochs in ein Gebirge.

[0002] Aus der DE 10 2015 009 399 A1 ist ein solcher Gebirgsanker bekannt. Der Bohrkopf verbleibt nach Bohrung des Bohrlochs im Gebirge, sodass eine Befestigung des Gebirgsankers im Gebirge unmittelbar nach Bohrung des Bohrlochs erfolgen kann. Hierdurch lässt sich der Einsatz eines separaten Bohrers mit Bohrkopf einsparen, der nach Bohrung des Bohrlochs ins Gebirge erst aus dem Bohrloch entfernt werden müsste, bevor der Gebirgsankers in das Bohrloch eingeführt werden kann. Hierdurch ergeben sich erhebliche Zeiteinsparungen, sodass deutlich mehr Gebirgsanker in wesentlich kürzerer Zeit im Gebirge verankert werden können. An dem hier offenbarten Gebirgsanker mit Bohrkopf ist ein Mantelmischer vorgesehen, über dessen Bohrungen zur Verankerung des Gebirgsankers im Bohrloch Kleber aus einer Kleberpatrone ausgepresst wird. Nachteilig an diesem Gebirgsanker ist, dass dieser sich aufgrund der Verwendung von Kleber nur für bestimmte Gebirgsarten eignet. Außerdem ist die Haltekraft eines solchen Gebirgsankers begrenzt und von den Eigenschaften des Klebers abhängig, die sich zudem mit der Zeit verändern können. Zudem ist der Einsatz dieses Gebirgsankers sehr kostenintensiv.

[0003] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Gebirgsanker bereitzustellen. Insbesondere soll ein stabiler und sicherer Gebirgsankers angegeben werden, der zuverlässigen und dauerhaften Halt im Bohrloch unabhängig von der Art des Gebirges bietet.

[0004] Diese Aufgabe löst die Erfindung ausgehend von einem Gebirgsanker der eingangs genannten Art dadurch, dass eine an der Ankerstange angeordnete Spreizhülse vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den Gebirgsanker in dem gebohrten Bohrloch zu verankern. Die Verankerung des Gebirgsankers mittels Spreizhülse bietet den Vorteil einer zuverlässigen und sicheren Verankerung des Gebirgsankers im Bohrloch. Nach Bohrung des Bohrlochs mit dem an der Ankerstange angeordneten Bohrkopf kann durch die an der Ankerstange angeordnete Spreizhülse eine zuverlässige Verankerung durch Aufspreizung der Spreizhülse erreicht werden. Der Bohrkopf an der Ankerstange verbleibt hierbei im Bohrloch, sodass die Spreizhülse direkt im Anschluss an den Bohrvorgang aufgespreizt werden kann. Hierdurch sind erhebliche Zeiteinsparungen bei der Verankerung des Gebirgsankers mittels Spreizhülse möglich. Die Verwendung von Kleber oder Mörtel ist nicht erforderlich. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0005] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Spreizhülse mindes-

tens einen Spreizhebel aufweist, der bei Aufspreizung der Spreizhülse von einer Bohrstellung, in welcher der Spreizhebel parallel zur Ankerstange anliegt, in eine Spreizstellung, in welcher der Spreizhebel von der Ankerstange weg absteht, verlagerbar ist. Vorzugsweise weist die Spreizhülse mehrere gleichmäßig um den Hülsumfang verteilte Spreizhebel auf, die bei Aufspreizung der Spreizhülse im Bohrloch die Ankerstange gleichmäßig zentrieren. Die Spreizhebel sorgen auf diese Weise für einen sicheren Halt im Bohrloch.

[0006] Eine vorteilhafte Ausführung ist, dass ein Spreizelement vorgesehen ist, wobei das Spreizelement dazu ausgebildet ist, eine Aufspreizung der Spreizhülse im Bohrloch zu bewirken. Durch Betätigung des Spreizelementes wird die sichere und zuverlässige Aufspreizung der Spreizhülse im Bohrloch möglich.

[0007] Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass das Spreizelement mit einem Abstützelement verbunden ist, wobei das Abstützelement dazu ausgebildet ist, das Spreizelement an der Bohrlochwand abzustützen und gegen ein Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand zu sichern. Die Abstützung des Spreizelementes im Bohrloch ermöglicht eine Aufspreizung der Spreizhülse durch eine mittels Ankerstange induzierte Bewegung des Spreizelementes relativ zur Spreizhülse, ohne dass sich das Spreizelement mit der Ankerstange mitbewegt.

[0008] In einer weiter bevorzugten Variante ist vorgesehen, dass das Spreizelement auf einem Gewinde der Ankerstange entlang der Ankerstange in einer Schraubdrehrichtung gegen die Spreizhülse verschraubbar ausgebildet ist, wobei die Verschraubung des Spreizelementes gegen die Spreizhülse eine Aufspreizung der Spreizhülse bewirkt. Die Verschraubung des Spreizelementes gegen die Spreizhülse stellt eine einfache und sichere Möglichkeit dar, die Aufspreizung der Spreizhülse zu bewirken. Bei der Verschraubung wird das Spreizelement in dem Gewinde auf der Ankerstange geführt, sodass es durch die Schraubdrehbewegung entlang der Ankerstange in Richtung Spreizhülse bewegt wird. Hierdurch wird von dem Spreizelement eine hohe Kraft auf die Spreizhülse ausgeübt, die so die Aufspreizung der Spreizhülse bewirkt und eine sichere Verankerung des Gebirgsankers im Gebirge ermöglicht.

[0009] Besonders vorteilhaft ist die Weiterbildung, dass das Abstützelement als Spiralfeder ausgebildet ist, die in einem unbelasteten Zustand einen zumindest teilweise größeren Durchmesser als ein durch den Bohrkopf erzeugbares Bohrloch aufweist. Eine derart ausgebildete Spiralfeder bietet die Möglichkeit, das Spreizelement einfach, aber sicher an der Bohrlochwand abzustützen. Während des Bohrvorgangs wird die Spiralfeder durch die Drehbewegung der Ankerstange im Bohrloch gestreckt, sodass sich ihr Durchmesser gegenüber dem unbelasteten Zustand auf den Bohrlochdurchmesser reduziert. Bei Umkehr der Drehbewegung an der Ankerstange wird die Spiralfeder im Bohrloch gestaucht, sodass die Spiralfeder sich wirksam an der Bohrlochwand abstützt. Hierdurch kann das Spreizelement auf dem Ge-

winde der Ankerstange einfach in Richtung der Spreizhülse verschraubt werden, ohne dass sich das Spreizelement bei der Schraubdrehbewegung mit dreht. Die Verwendung der Spiralfeder hat den Vorteil, dass sich das Abstützelement einfach an Abweichungen des Bohrlochdurchmessers anpassen kann. Hierzu ist der Durchmesser der Spiralfeder im unbelasteten Zustand zumindest teilweise größer als das durch den Bohrkopf erzeugbare Bohrloch in dem Gebirge, d.h. größer als der Durchmesser des Bohrkopfes selbst.

[0010] Weiter vorteilhaft ist die Ausgestaltung, dass die Spiralfeder die Ankerstange umgibt und dass die Spiralfeder am bohrkopfseitigen Ende mit dem Spreizelement verbunden ist, während das andere Ende der Spiralfeder gegen die Federkraft der Spiralfeder verlagerbar ist. Die Anbindung des bohrkopfseitigen Endes der Spiralfeder an dem Spreizelement erleichtert die Streckung der Spiralfeder während des Bohrvorgangs. Während das freie Ende der Spiralfeder sich an der Bohrlochwand wirksam abstützen kann. Über dieses zweite Ende der Spiralfeder kann die Stauchung der Spiralfeder bei Umkehr der Drehbewegung an der Ankerstange wirksam eingeleitet werden, sodass die Abstützung des Abstützelementes an der Bohrlochwand durch die Stauchung verstärkt wird.

[0011] In einer weiter bevorzugten Variante ist vorgesehen, dass die Spiralfeder einen vom bohrkopfseitigen Ende der Spiralfeder aus zunehmenden Durchmesser aufweist. Mit einem vom bohrkopfseitigen Ende der Spiralfeder aus zunehmenden Durchmesser lässt sich besonders wirksam eine Stauchung der Spiralfeder bei Umkehr der Drehbewegung zur Aufspreizung der Spreizhülse bewirken, sodass die Spiralfeder eine zuverlässige Abstützung des Spreizelementes gegenüber der Bohrlochwand ermöglicht.

[0012] Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass das Spreizelement in zur Schraubdrehrichtung entgegengesetzter Drehrichtung durch ein Positionierelement auf der Ankerstange gegen Verdrehen gesichert ist, wobei das Spreizelement in Schraubdrehrichtung durch Drehung um die Ankerstange von dem Positionierelement lösbar ausgebildet ist. Die Sicherung des Spreizelementes durch ein Positionierelement in zur Schraubdrehrichtung entgegengesetzter Drehrichtung ermöglicht, dass das Spreizelement während des Bohrvorgangs die vorgesehene Position auf der Ankerstange einhält. Ein Verdrehen der Ankerstange in Schraubdrehrichtung löst dann das Spreizelement vom Positionierelement, sodass das Spreizelement eine Aufspreizung der Spreizhülse einleiten kann.

[0013] In einer weiter bevorzugten Variante ist vorgesehen, dass der Bohrkopf derart ausgebildet ist, dass er in einer bevorzugten Bohrdrehrichtung um die Ankerstange ins Gebirge schneidet, wobei die Bohrdrehrichtung zur Schraubdrehrichtung entgegengesetzt ist. Ein derart ausgebildeter Bohrkopf bietet die Möglichkeit, dass das Spreizelement auf dem Gewinde der Ankerstange in Schraubdrehrichtung gegen die Spreizhülse

verschraubbar ausgebildet ist, wobei die Verschraubung durch Umkehr der Drehbewegung an der Ankerstange nach dem Bohrvorgang eingeleitet werden kann. Hierdurch ist eine einfache Möglichkeit gegeben, die Aufspreizung der Spreizhülse durch eine einfache Umkehr der Drehbewegung an der Ankerstange einzuleiten und so den Gebirgsanker sicher im Gebirge zu verankern.

[0014] Weiter vorteilhaft ist die Ausgestaltung, dass der Bohrkopf in zur Bohrdrehrichtung entgegengesetzter Drehrichtung um die Ankerstange einen Leerlauf aufweist. Durch einen solchen Leerlauf (oder Freilauf) kann sichergestellt werden, dass der Bohrkopf bei Umkehr der Drehbewegung an der Ankerstange zur Aufspreizung der Spreizhülse nicht weiter in dem Bohrloch rotiert und Gebirge herausbricht, welches die Aufspreizung der Spreizhülse behindern könnte. Ein solcher Leerlauf kann am einfachsten durch zwei Elemente gebildet sein, die sich bei Drehbewegung der Ankerstange in Bohrdrehrichtung ineinander verankern und in entgegengesetzter Drehrichtung, also der Schraubdrehrichtung, voneinander lösen.

[0015] Ferner ist Gegenstand der Erfindung ein Verfahren zur Verankerung eines oben und im Folgenden näher beschriebene Gebirgsankers, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst: Bereitstellung von Gebirgsanker und Einspannen von Gebirgsanker in einem Bohrfutter einer Bohrmaschine, Bohren von Bohrloch in Gebirge mit Bohrkopf durch Drehung der Ankerstange in einer Bohrdrehrichtung und Vortrieb ins Gebirge, Aufspreizung von Spreizhülse in Bohrloch durch Umkehr der Drehrichtung der Ankerstange und Ausspannen von Gebirgsanker aus Bohrfutter der Bohrmaschine. Das Verfahren hat den Vorteil, dass sich der Gebirgsanker über die Aufspreizung der Spreizhülse schnell und sicher im Bohrloch verankern lässt. Nach dem der vorher durchgeführte Bohrvorgang abgeschlossen ist, kann umgehend mit der Aufspreizung der Spreizhülse begonnen werden, ohne dass der Bohrkopf aus dem Bohrloch entfernt werden muss und ohne dass das Bohrwerkzeug abgesetzt werden muss. Hierdurch lässt sich der Einsatz eines separaten Bohrers mit Bohrkopf einsparen, der nach Bohrung des Bohrlochs ins Gebirge erst aus dem Bohrloch entfernt werden müsste, bevor der Gebirgsanker mit der Spreizhülse in das Bohrloch eingeführt werden kann. Durch Einsparung dieses Arbeitsschrittes sind erhebliche Zeiteinsparungen möglich.

[0016] Eine bevorzugte Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass das der durch Aufspreizung der Spreizhülse im Bohrloch verankerte Gebirgsanker zusätzlich verspannt wird, d.h. dass der Gebirgsanker unter Zugspannung gesetzt wird. Hierzu wird vorzugsweise eine auf der Ankerstange angeordnete Halteplatte am Gebirge um das Bohrloch herum abgestützt und mittels einer Spannmutter auf einem aus dem Bohrloch heraus ragenden Gewindeabschnitt der Ankerstange verschraubt. Alternativ kann die Halteplatte über die Spannmutter fest mit der Ankerstange verbunden sein.

[0017] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile

der Erfindung ergeben sich aufgrund der nachfolgenden Beschreibung sowie anhand der Zeichnungen. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den folgenden Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Einander entsprechende Gegenstände oder Elemente sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Figur 1: erfindungsgemäßer Gebirgsanker mit Spreizhülse in Spreizstellung,

Figur 2: erfindungsgemäße Ankerstange,

Figur 3: erfindungsgemäße Ankerstange mit Halteplatte,

Figur 4: erfindungsgemäßer Gebirgsanker bei Montage,

Figur 5: 7 erfindungsgemäßer Gebirgsanker bei Montage,

Figur 6: erfindungsgemäßer Gebirgsanker,

Figur 7: erfindungsgemäßer Gebirgsanker bei Bohrvorgang,

Figur 8: erfindungsgemäßer Gebirgsanker bei Setzstopp.

[0018] In den Figuren mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist ein erfindungsgemäßer Gebirgsanker 1 dargestellt. Die Darstellung gemäß Figur 1 zeigt den Gebirgsanker 1 im Gebirge 101 verankert, da die Spreizhebel 5 der Spreizhülse 4 in Spreizstellung B sind und die Ankerstange 2 im Bohrloch 100 fixieren. Der Gebirgsanker 1 dient zur Verankerung in dem Bohrloch 100 und zur Befestigung von Gebirgsschichten miteinander. Hierzu überbrückt die Ankerstange 2 die mit dem Bohrkopf 3 durchbohrten Schichten. Eine Halteplatte 10, die das Bohrloch 100 von außen abdeckt und die Spreizhülse 4 sorgen für einen Zusammenhalt der durch die Ankerstange 2 überbrückten Gebirgsschichten. Auf diese Weise lassen sich, wie bekannt, Decken in Hohlräumen bei Berg- und Tunnelbau absichern. Der Zusammenhalt der Gebirgsschichten kann noch dadurch verstärkt sein, dass der Gebirgsanker 1 im Bohrloch 100 verspannt wird. Zur Bohrung des Bohrlochs 100 in das Gebirge 101 ist der Bohrkopf 3 an der Spitze der Ankerstange 2 angeordnet. Unterhalb des Bohrkopfes 3 ist die an der Ankerstange 2 angeordnete Spreizhülse 4 zu sehen, die den Gebirgsanker 1 in dem durch den Bohrkopf 3 gebohrten Bohrloch 100 verankert. In der gezeigten Spreizstellung B der Spreizhebel 5 stehen diese von der Ankerstange 2 weg ab, üben Druck auf die Bohrlochwand 102 aus und dringen in das Gebirge 100 ein, um einen sicheren Halt des Gebirgsankers 1 zu gewährleisten.

[0019] Die Figur 2 zeigt eine Ankerstange 2 des Ge-

birgsankers 1. Die Ankerstange 2 weist im oberen Teil, von der Spitze der Ankerstange 2 ausgehend, ein Außengewinde 8 auf. Am unteren Ende der Ankerstange 2 ist eine fest an der Ankerstange 2 angeordnete Spannmutter 11 gezeigt, mit welcher der Gebirgsanker 1 beispielsweise im Bohrfutter einer Bohrmaschine fixiert werden kann.

[0020] Figur 3 zeigt ebenfalls die Ankerstange 2 des Gebirgsankers 1. Am unteren Ende der Ankerstange 2 ist eine kreisrunde Halteplatte 10 angeordnet, welche die Ankerstange 2 durch ein in der Halteplatte 10 gebildetes Loch umschließt. Unterhalb der Halteplatte 10 ist eine Spannmutter 11 vorgesehen, die auf einem nicht gezeigten Gewindeabschnitt der Ankerstange 2 verschraubt ist. Über die Verschraubung der Spannmutter 11 an der Ankerstange 2 kann der Gebirgsanker 1 mit der Halteplatte 10 im Bohrloch 100 verspannt werden.

[0021] Die Figur 4 zeigt die Montage des Gebirgsankers 1. An der Ankerstange 2 ist ein Positionierelement 9 angeordnet, welches ein Spreizelement 6 in einer Drehrichtung gegen Verdrehen sichert, wobei das Spreizelement 6 in entgegengesetzter Drehrichtung um die Ankerstange 2 von dem Positionierelement 9 lösbar ausgebildet ist. Das Spreizelement 6 wird bei der Montage in Aufschraubdrehrichtung E entlang der Ankerstange 2 auf dem Gewinde 8 in Aufschraubrichtung F aufgeschraubt, bis es durch das Positionierelement 9 gegen weiteres Verdrehen in Aufschraubdrehrichtung E gesichert ist. Mit dem Spreizelement 6 ist ein als Spiralfeder ausgebildetes Abstützelement 7 verbunden. Das Abstützelement 7 dient dazu, das Spreizelement 6 an der Bohrlochwand 102 abzustützen und gegen Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand 102 zu sichern. In unbelastetem Zustand weist die Spiralfeder 7 einen Durchmesser auf, der größer ist als das mit dem Bohrkopf 3 erzeugte Bohrloch 100. Hierdurch kann die Spiralfeder 7 das Spreizelement 6 sicher an der Bohrlochwand 102 abstützen. Die Spiralfeder 7 ist hierzu an ihrem bohrkopfseitigen Ende 7a mit dem Spreizelement 6 verbunden. Von dieser Verbindungsstelle aus weist die Spiralfeder 7 einen zunehmenden Durchmesser auf, der bis zum freien Ende 7b der Spiralfeder 7 zunimmt.

[0022] Aus Figur 5 geht ein weiterer Montageschritt bei der Herstellung des Gebirgsankers 1 hervor. Hier wird die Spreizhülse 4 mit ihrem Spreizhebel 5 in Montage- richtung G an der Ankerstange 2 montiert. Die Spreizhebel 5 der Spreizhülse 4 sind im montierten Zustand in Bohrstellung A ausgerichtet, d. h. dass die Spreizhebel 5 im Wesentlichen parallel zur Ankerstange 2 an der Spreizhülse 4 anliegen. Hierdurch kann die Spreizhülse 4 bei dem Bohrvorgang einfach in das Bohrloch 100 eingeführt werden.

[0023] Die Figur 6 zeigt einen erfindungsgemäßen Gebirgsanker 1 im fertig montierten Zustand. Der an der Spitze der Ankerstange 2 angeordnete Bohrkopf 3 ist im letzten Montageschritt auf das Gewinde 8 der Ankerstange 2 in Aufschraubdrehrichtung E aufgeschraubt worden, bis der Bohrkopf 3 in Aufschraubrichtung F die

Spreizhülse 4 kontaktiert. Der Bohrkopf 3 weist im Ausführungsbeispiel zwei Bohrkopfschneiden 3a, 3b auf, die bei Rotation der Ankerstange 2 um die eigene Achse in Bohrdrehrichtung D (Fig. 7) in das Gebirge 101 schneiden. In zur Bohrdrehrichtung D entgegengesetzter Drehrichtung um die Ankerstange 2 weist der Bohrkopf 3 einen Leerlauf auf, sodass die Bohrkopfschneiden 3a, 3b in dieser entgegengesetzten Drehrichtung nicht in das Gebirge 101 schneiden. Um Zeit bei der Verspannung des Gebirgsankers 1 im Bohrloch 100 zu sparen, ist die Halteplatte 10 und die Spannmutter 11 hierfür bereits an der Ankerstange 2 angeordnet.

[0024] In Figur 7 ist ein erfindungsgemäßer Gebirgsanker 1 während des Bohrens des Bohrloches 100 ins Gebirge 101 gezeigt. Der Bohrkopf 3 mit den Bohrkopfschneiden 3a, 3b schneidet sich durch die Drehung der Ankerstange 2 in Bohrdrehrichtung D und den Vortrieb H ins Gebirge 101. Für den Bohrvorgang ist der Gebirgsanker 1 in ein nicht gezeigtes Bohrfutter einer nicht gezeigten Bohrmaschine eingespannt. Durch die Drehung in Bohrdrehrichtung D und den Vortrieb H wird die an der Bohrlochwand 102 anliegende Spiralfeder 7 in dem Bohrloch 100 gestreckt und schneidet eine Art Bohrlochgewinde 103 in die Bohrlochwand 102. Dies hilft, das Spreizelement 6 an der Bohrlochwand 102 abzustützen und gegen ein Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand 102 bei der späteren Verankerung zu sichern. Die Spreizhebel 5 der Spreizhülse 4 befinden sich während des Bohrvorgangs in einer Bohrstellung A, in welcher die Spreizhebel 5 parallel zur Ankerstange 2 an der Spreizhülse 4 anliegen und so den Bohrvorgang mittels des Bohrkopfes 3 nicht behindern.

[0025] Figur 8 zeigt den Gebirgsanker 1 beim Setzstopp. Hier kontaktiert die Halteplatte 10 bereits das Gebirge 101 und der Bohrkopf 3 hat sich zur Bildung des Bohrloches 100 in das Gebirge 101 hineingeschnitten. Das als Spiralfeder 7 ausgebildete Abstützelement 7 ist nun gestreckt und liegt aufgrund des größeren Durchmessers im entspannten Zustand an der engeren Bohrlochwand 102 unter Spannung an. Hierdurch stützt das Abstützelement 7 das Spreizelement 6 an der Bohrlochwand 102 ab und sichert dieses gegen ein Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand 102. In dieser Situation liegen die Spreizhebel 5 der Spreizhülse 4 noch in Bohrstellung A parallel zur Ankerstange 2 an der Spreizhülse 4 an. Der Bohrkopf 3 hat nach Bohrung des Bohrloches 100 seine Aufgabe erfüllt und dient lediglich als Lager der Ankerstange 2 in der Bohrung 100.

[0026] Nach dem Setzstopp beginnt die Aufspreizung der Spreizhülse 4 zur Verankerung des Gebirgsankers 1. Zur weiteren Erläuterung dieses Vorganges wird noch einmal auf die Figur 1 verwiesen. Bei der Aufspreizung der Spreizhülse 4 werden die Spreizhebel 5 der Spreizhülse 4 verlagert, sodass sie von der Ankerstange 2 weg absteigen, wie es in Figur 1 gezeigt ist. In der hier gezeigten Spreizstellung B stützen die Spreizhebel 5 sich an der Bohrlochwand 102 ab und pressen sich gegen das Gebirge 101, um den Gebirgsanker 1 im Gebirge zu ver-

ankern. Die Aufspreizung der Spreizhülse 4 im Bohrloch 100 wird durch das Spreizelement 6 bewirkt. Das Spreizelement 6 ist mit dem als Spiralfeder 7 ausgebildeten Abstützelement 7 verbunden, welches das Spreizelement 6 gegen ein Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand 102 absichert. Das auf dem Gewinde 8 der Ankerstange 2 angeordnete Spreizelement 6 kann durch Drehung der Ankerstange 2 in Schraubdrehrichtung C, also entgegen der Bohrdrehrichtung D, gegen die Spreizhülse 4 verschraubt werden. Die Verschraubung des Spreizelementes 6 gegen die Spreizhülse 4 bewirkt eine Aufspreizung der Spreizhülse 4, also eine Verlagerung der Spreizhebel 5 in Spreizstellung B. Das Spreizelement 6 ist hierzu als Konus ausgebildet und übt auf die Spreizhebel 5 eine Hebelwirkung aus. Die Drehung der Ankerstange 2 in Schraubdrehrichtung C bewirkt, dass die Spiralfeder 7 in dem Bohrloch 100 gestaucht wird, sodass sich die Spiralfeder 7 fest an der Bohrlochwand 102 abstützt. Hierdurch wird erreicht, dass durch die Drehung der Ankerstange 2 in Schraubdrehrichtung C ein Moment erzeugt wird, durch welches das Spreizelement 6 auf dem Gewinde 8 der Ankerstange 2 entlang der Ankerstange 2 in Richtung Spreizhülse 4 geschraubt wird. Das freie Ende der Spiralfeder 7 und der dahin zunehmende Durchmesser der Spiralfeder 7 bewirkt eine zuverlässige Abstützung der Spiralfeder 7 im Bohrloch 100 bei Drehung der Ankerstange 2 in Schraubdrehrichtung C. Mittels der Drehung in Schraubdrehrichtung C und durch die Sicherung des Spreizelementes 6 gegen Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand 102 durch das Abstützelement 7 löst sich das Spreizelement 6 in Schraubdrehrichtung C von dem Positionierelement 9, wo es beim Bohrvorgang gesichert war, und wandert entlang der Ankerstange 2 auf dem Gewinde 8 in Richtung der Spreizhülse 4. Während der Drehung der Ankerstange 2 in Schraubdrehrichtung C dreht sich der Bohrkopf 3 nicht weiter, da er in zur Bohrdrehrichtung D entgegengesetzter Drehrichtung um die Ankerstange 2 einen Leerlauf aufweist. Nach Aufspreizung der Spreizhülse 4 muss der Gebirgsanker 1 lediglich aus dem Bohrfutter der Maschine ausgespannt werden. Nach Aufspreizung der Spreizhülse 4 kann der Gebirgsanker 1 im Bohrloch 100 verspannt werden. Hierzu wird die am unteren Ende der Ankerstange 2 angeordnete Spannmutter 11 auf einem nicht gezeigten Gewinde in Richtung der Spreizhülse 4 verschraubt. Hierdurch legt sich die Halteplatte 10 fest an dem Gebirge 101 an und sorgt für eine entsprechende Vorspannung in der Ankerstange 2.

50 Bezuaszeichenliste

[0027]

- 1 Gebirgsanker
- 2 Ankerstange
- 3 Bohrkopf, 3a Bohrkopfschneide
- 4 Spreizhülse
- 5 Spreizhebel

6 Spreizelement
 7 Abstützelement, 7a erstes Spiralfederende, 7b
 zweites Spiralfederende
 8 Gewinde
 9 Positionierelement
 10 Halteplatte
 11 Spannmutter
 100 Bohrloch
 101 Gebirge
 102 Bohrlochwand
 103 Bohrlochgewinde
 A Bohrstellung
 B Spreizstellung
 C Schraubdrehrichtung
 D Bohrdrehrichtung
 E Aufschraubdrehrichtung
 F Aufschraubrichtung
 G Montagerichtung
 H Vortrieb

Patentansprüche

1. Gebirgsanker (1) zur Verankerung in einem Bohrloch (100), mit
 - einer Ankerstange (2),
 - einem an der Ankerstange (2) angeordneten Bohrkopf (3) zur Bohrung des Bohrlochs (100) in ein Gebirge (101),

gekennzeichnet durch, eine an der Ankerstange (2) angeordnete Spreizhülse (4), die dazu ausgebildet ist, den Gebirgsanker (1) in dem gebohrten Bohrloch (100) zu verankern.
2. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spreizhülse (4) mindestens einen Spreizhebel (5) aufweist, der bei Aufspreizung der Spreizhülse (4) von einer Bohrstellung (A), in welcher der Spreizhebel (5) parallel zur Ankerstange (2) anliegt, in eine Spreizstellung (B), in welcher der Spreizhebel (5) von der Ankerstange (2) weg absteht, verlagerbar ist.
3. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** ein Spreizelement (6), wobei das Spreizelement (6) dazu ausgebildet ist, eine Aufspreizung der Spreizhülse (3) im Bohrloch (100) zu bewirken.
4. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spreizelement (6) mit einem Abstützelement (7) verbunden ist, wobei das Abstützelement (7) dazu ausgebildet ist, das Spreizelement (6) an der Bohrlochwand (102) abzustützen und gegen ein Verdrehen gegenüber der Bohrlochwand (102) zu sichern.
5. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spreizelement (6) auf einem Gewinde (8) der Ankerstange (2) entlang der Ankerstange (2) in einer Schraubdrehrichtung (C) gegen die Spreizhülse (4) verschraubbar ausgebildet ist, wobei die Verschraubung des Spreizelements (6) gegen die Spreizhülse (4) eine Aufspreizung der Spreizhülse (4) bewirkt.
6. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abstützelement (7) als Spiralfeder ausgebildet ist, die in einem unbelasteten Zustand einen zumindest teilweise größeren Durchmesser als ein durch den Bohrkopf (3) erzeugbares Bohrloch (101) aufweist.
7. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralfeder (7) die Ankerstange (2) umgibt und dass die Spiralfeder (7) am bohrkopfseitigen Ende (7a) mit dem Spreizelement (6) verbunden ist, während das andere, freie Ende (7b) der Spiralfeder (7) gegen die Federkraft der Spiralfeder (7) verlagerbar ist.
8. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spiralfeder (7) einen vom bohrkopfseitigen Ende (7a) der Spiralfeder (7) aus zunehmenden Durchmesser aufweist.
9. Gebirgsanker (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spreizelement (6) in zur Schraubdrehrichtung entgegengesetzter Drehrichtung durch ein Positionierelement (9) auf der Ankerstange (2) gegen Verdrehen gesichert ist, wobei das Spreizelement (6) in Schraubdrehrichtung (C) durch Drehung um die Ankerstange (2) von dem Positionierelement (9) lösbar ausgebildet ist.
10. Gebirgsanker (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohrkopf (3) derart ausgebildet ist, dass er in einer bevorzugten Bohrdrehrichtung (D) um die Ankerstange (2) ins Gebirge (101) schneidet, wobei die Bohrdrehrichtung (D) zur Schraubdrehrichtung (C) entgegengesetzt ist.
11. Gebirgsanker (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bohrkopf (3) in zur Bohrdrehrichtung (D) entgegengesetzter Drehrichtung um die Ankerstange (2) einen Leerlauf aufweist.
12. Verfahren zur Verankerung eines Gebirgsankers (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend folgende Schritte:
 - Bereitstellung von Gebirgsanker (1) und Einspannen von Gebirgsanker (1) in ein Bohrfutter

einer Bohrmaschine,

- Bohren von Bohrloch (100) in Gebirge (101) mit Bohrkopf (3) durch Drehung der Ankerstange (2) in einer Bohrdrehrichtung (D) und Vortrieb (H) ins Gebirge (101), 5
- Aufspreizung von Spreizhülse (3) in Bohrloch (100) durch Umkehr der Drehrichtung der Ankerstange (2) und, 10
- Ausspannen von Gebirgsanker (1) aus Bohrfutter der Bohrmaschine.

- 13.** Verfahren nach Anspruch 12, wobei der durch Aufspreizung der Spreizhülse im Bohrloch verankerte Gebirgsanker im Bohrloch verspannt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

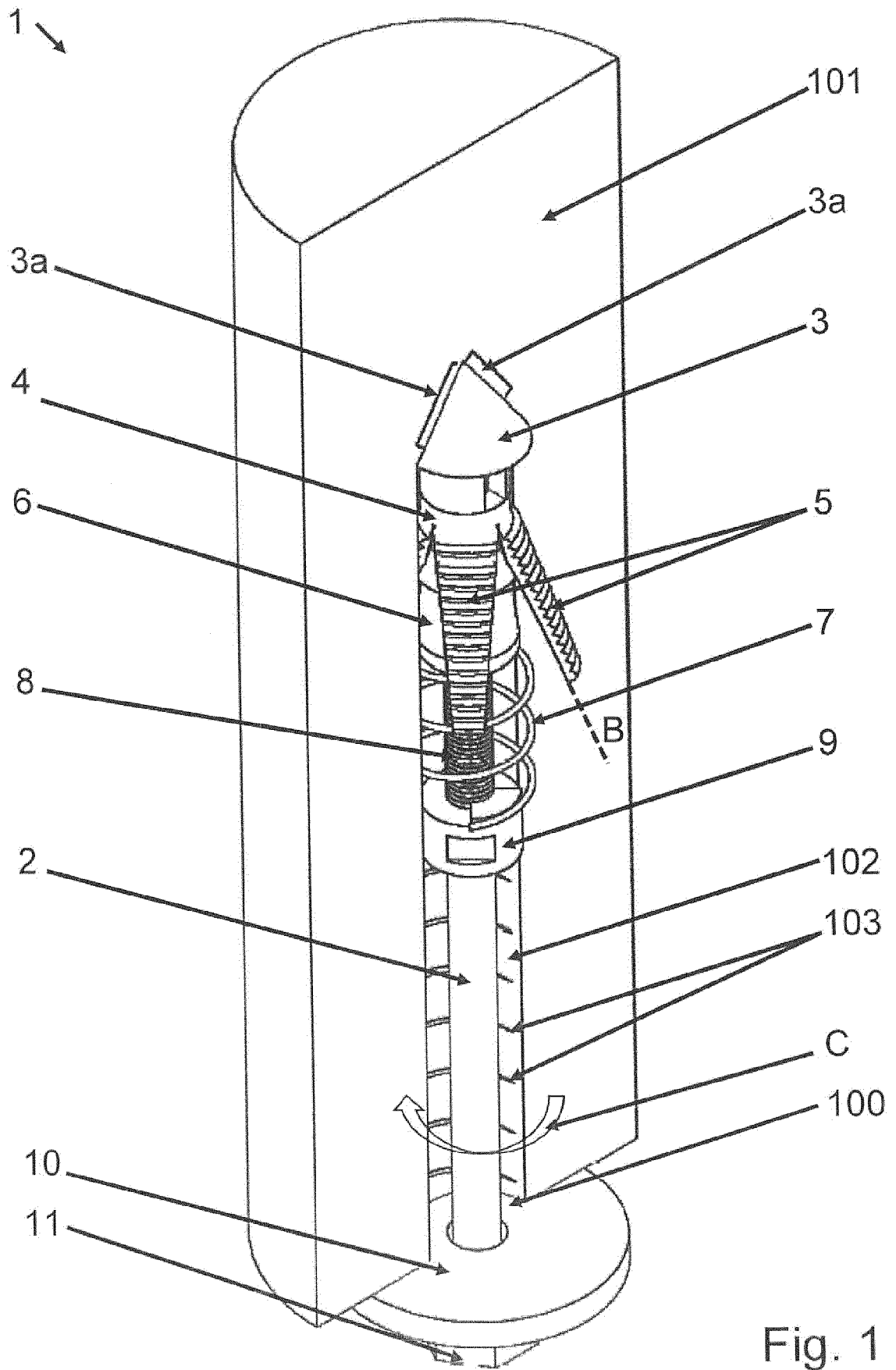


Fig. 1

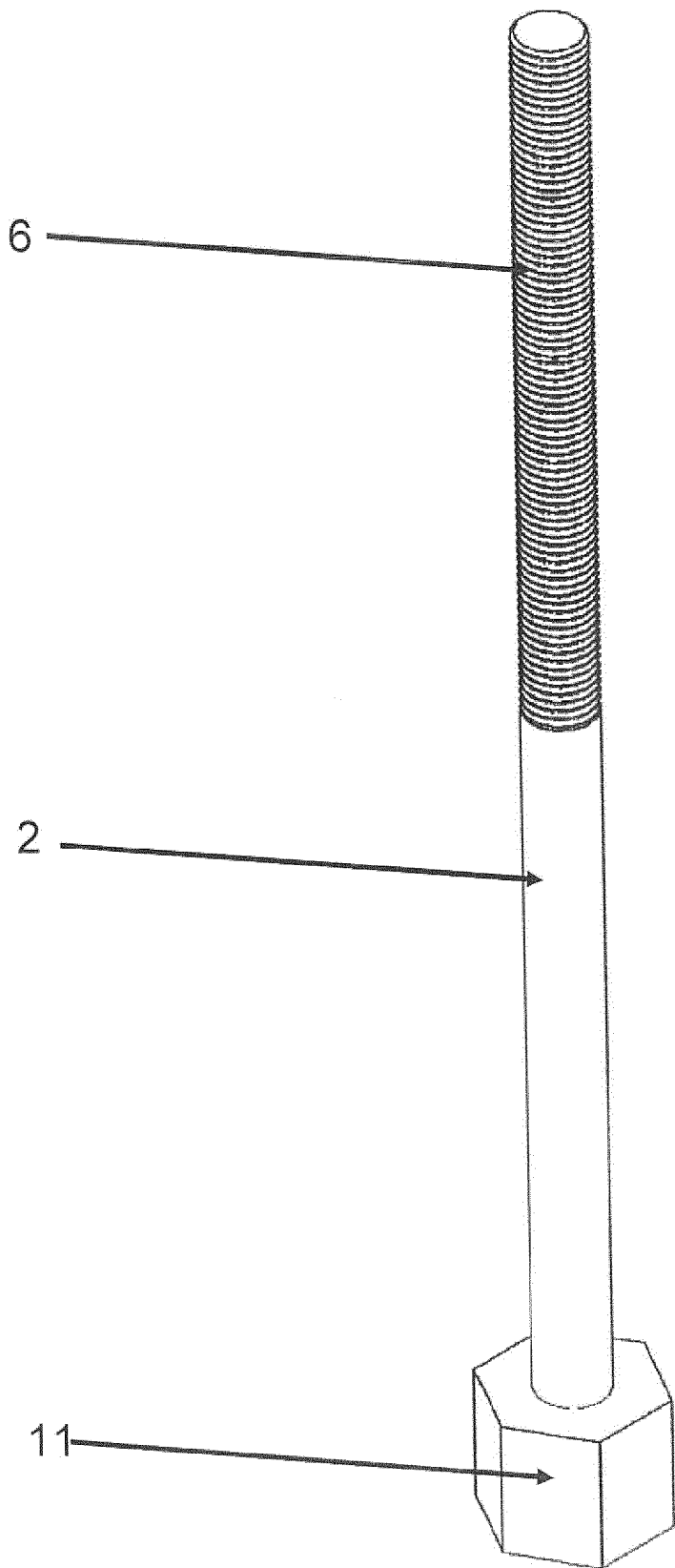


Fig. 2

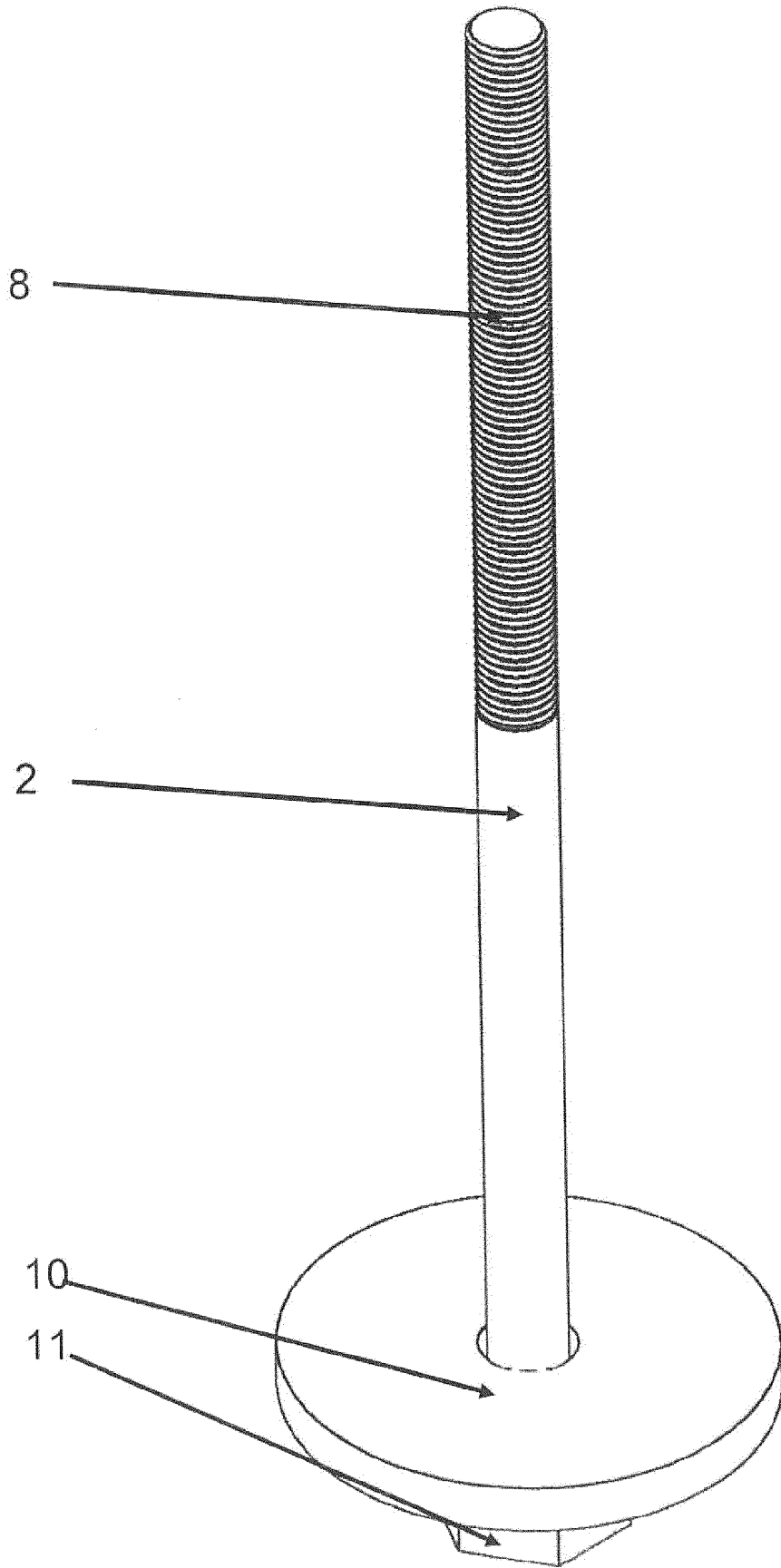


Fig. 3

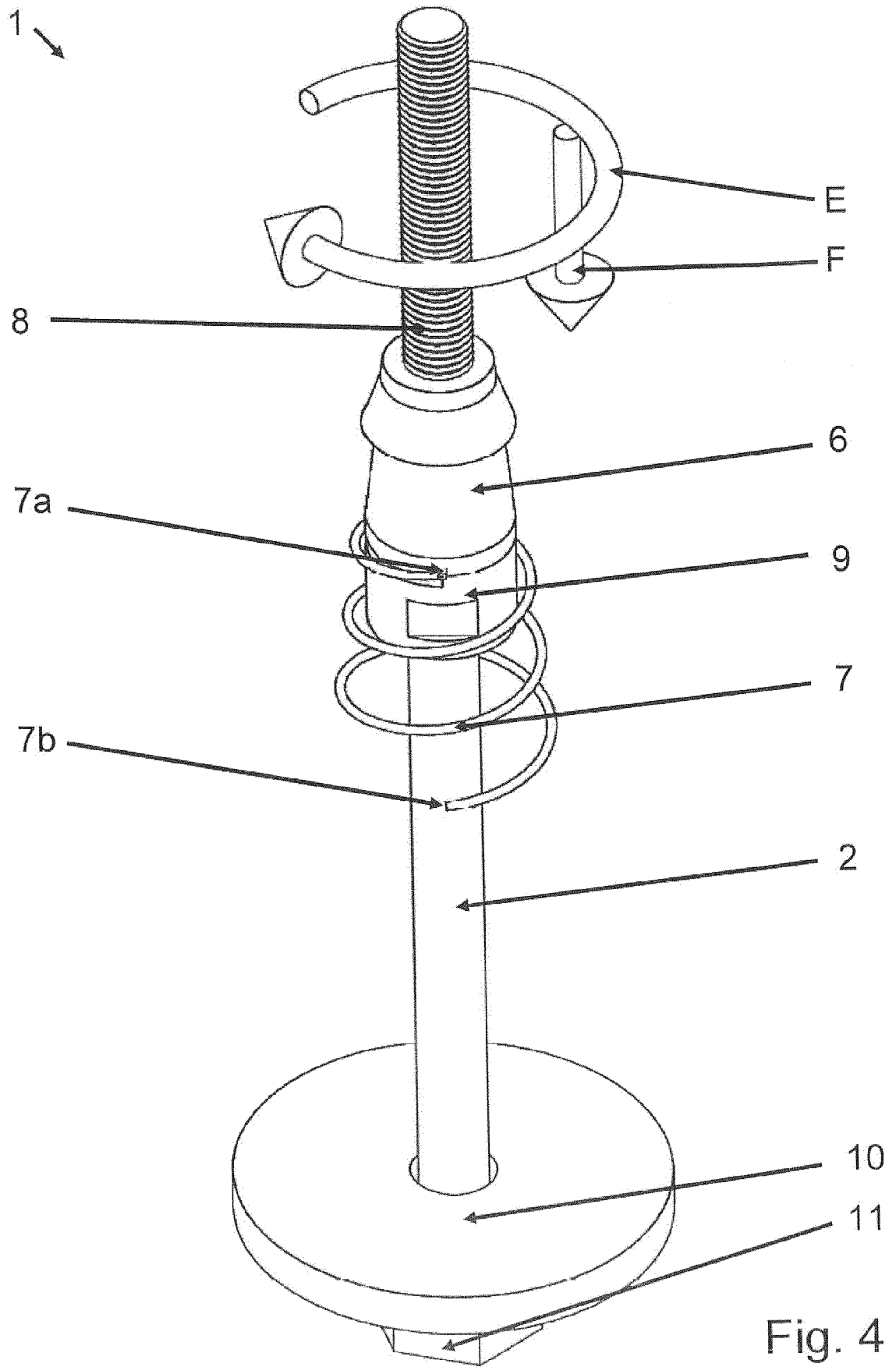


Fig. 4

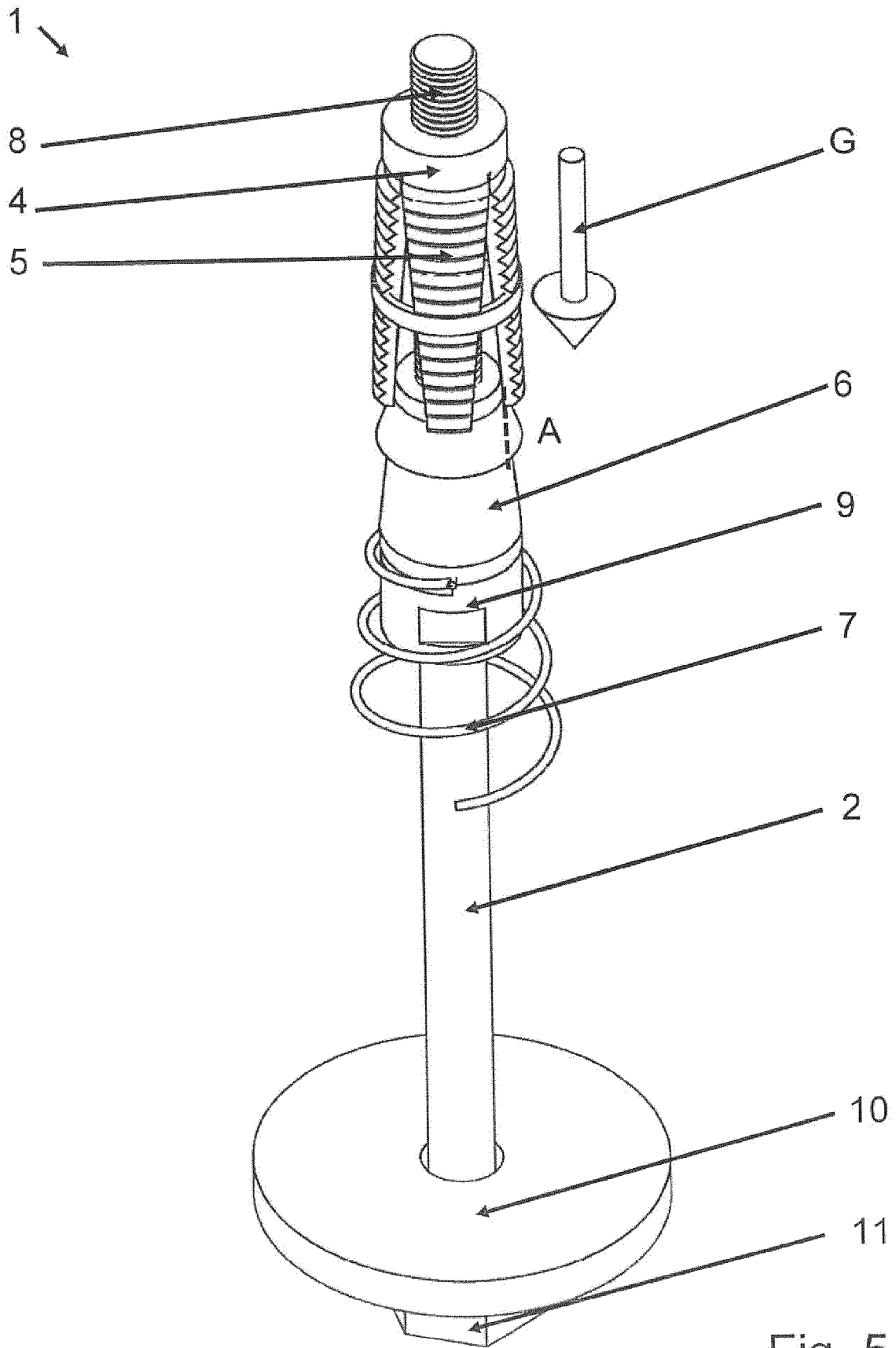


Fig. 5

1 ↘

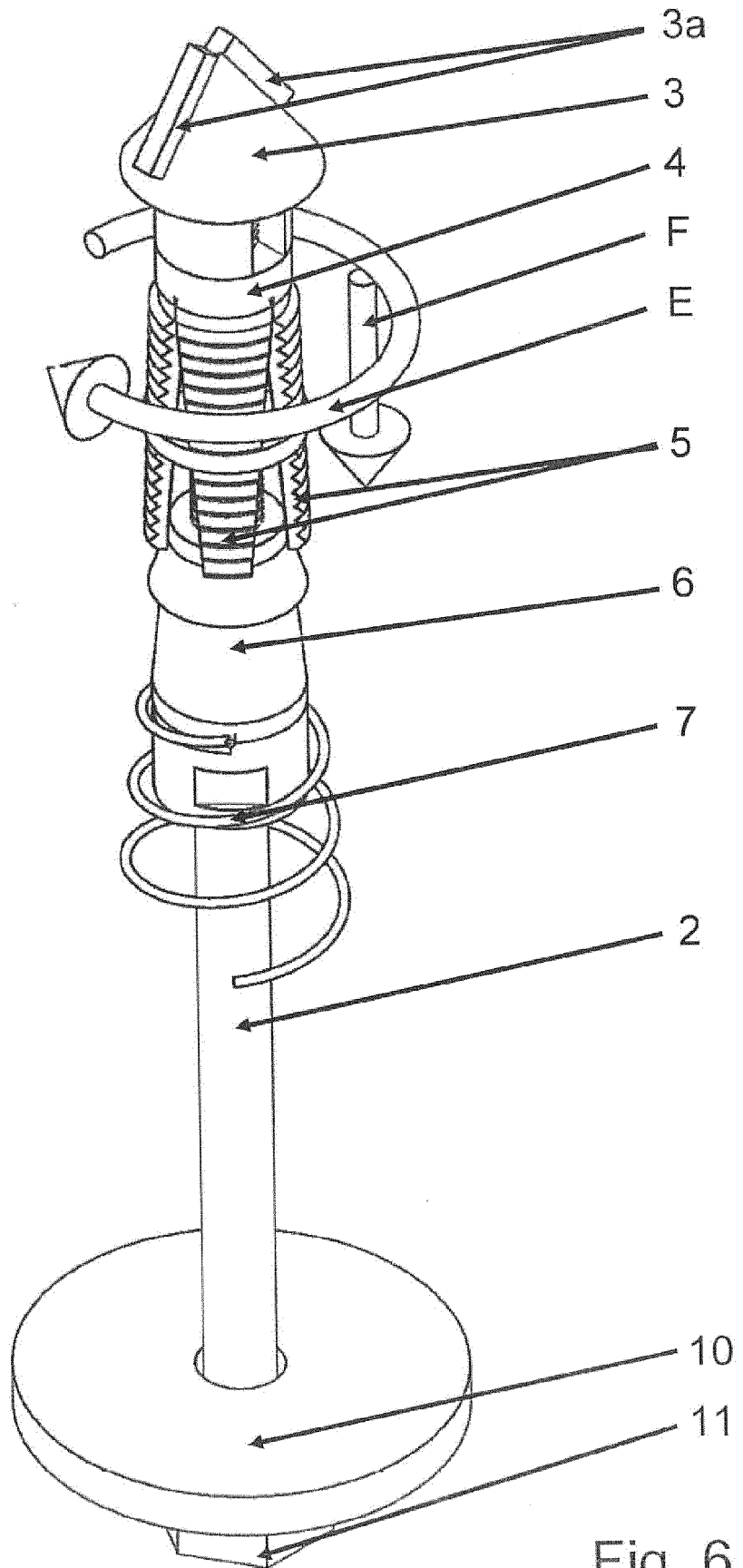


Fig. 6

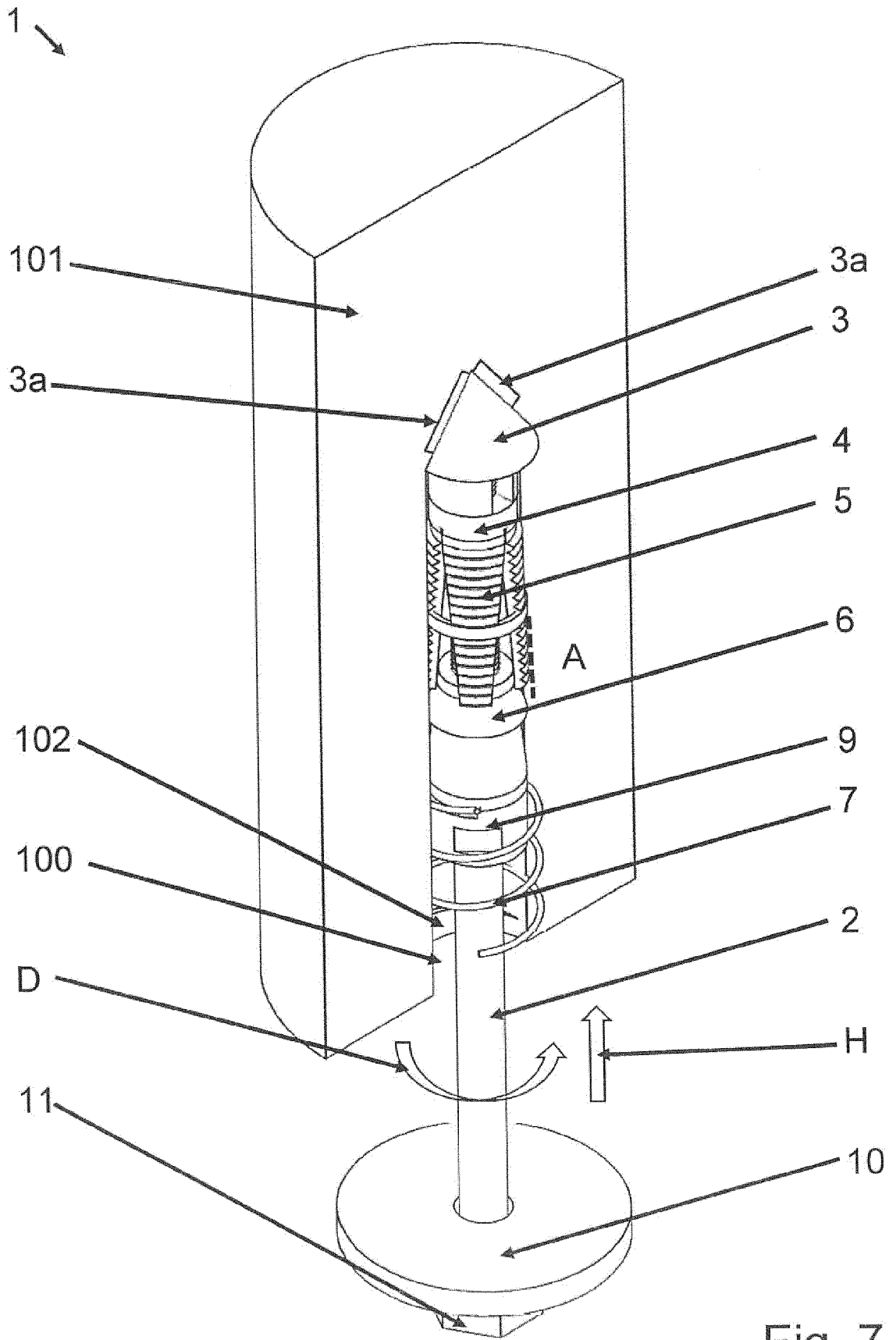


Fig. 7

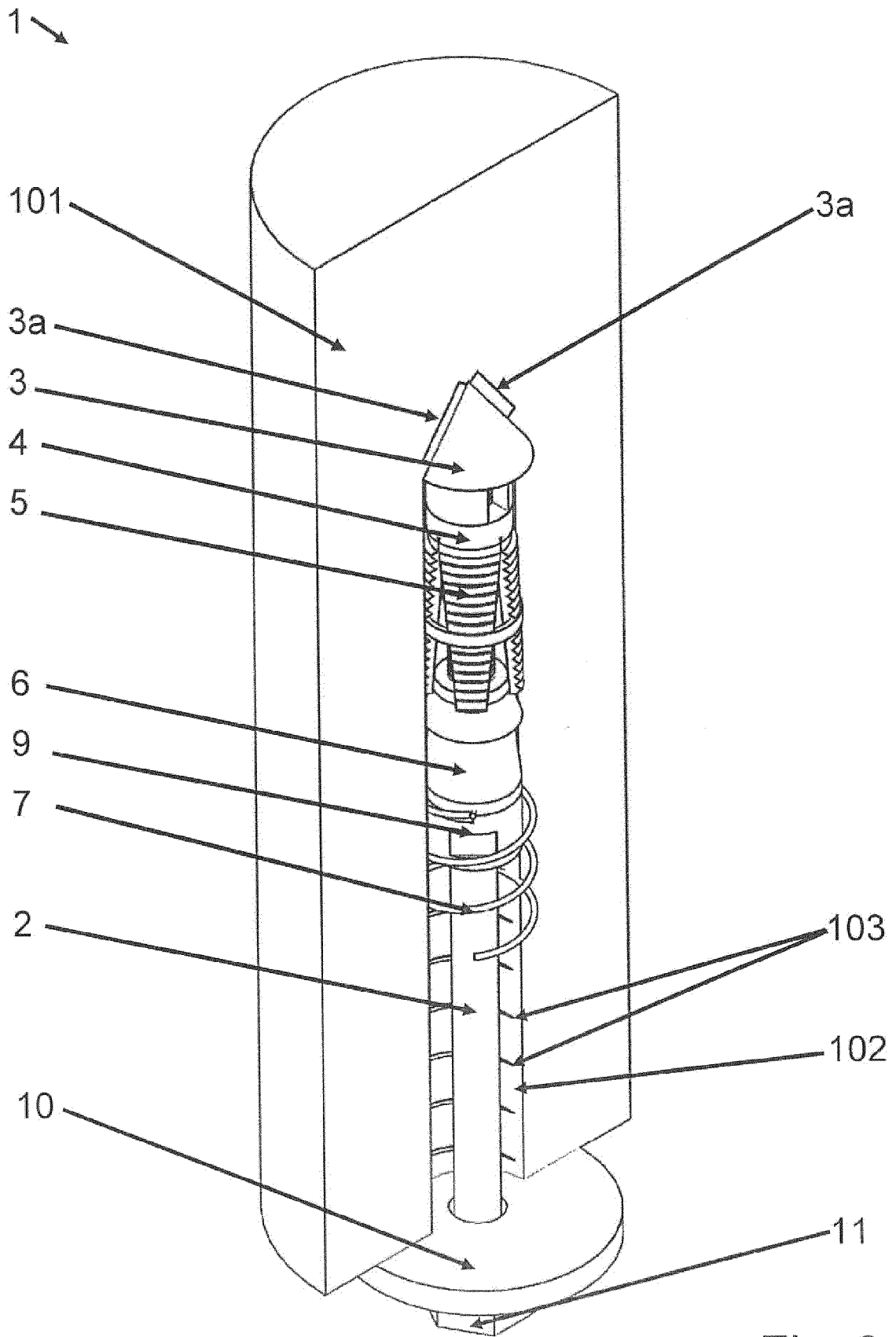


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 9087

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2009/133933 A1 (KARPELLUS WALTER [AT] ET AL) 28. Mai 2009 (2009-05-28)	1-5,9-13	INV. E21D21/00
Y	* Absätze [0013], [0031], [0032]; Abbildungen 1,2 *	6-8	
X	DE 197 12 174 A1 (FISCHER ARTUR WERKE GMBH [DE]) 24. September 1998 (1998-09-24)	1,3,12, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E21D
	* Spalte 2, Zeile 49 - Zeile 65; Anspruch 1; Abbildungen 1,2 *		
X	WO 2014/005166 A2 (DYWIDAG SYSTEMS INT GMBH [AT]) 9. Januar 2014 (2014-01-09)	1-4,12, 13	
	* Seite 3, Zeile 29 - Seite 5, Zeile 20; Abbildungen 1,2,3 *		
X	US 2007/269274 A1 (SEEDSMAN ROSS [AU]) 22. November 2007 (2007-11-22)	1-3,12, 13	
Y	CH 431 429 A (WILHELMER JOHANN [AT]) 15. März 1967 (1967-03-15)	6-8	
Y	DE 11 13 918 B (SVEN HUGO STRAND) 21. September 1961 (1961-09-21)	6-8	
	* Absätze [0006], [0009], [0011]; Anspruch 1; Abbildungen 1,3,5 *		
Y	DE 36 43 522 A1 (RICHARD PUTZMANN MASCHINEN UND [DE]) 30. Juni 1988 (1988-06-30)	6-8	
	* das ganze Dokument *		
Y	CH 527 357 A (WILHELMER JOHANN [AT]) 31. August 1972 (1972-08-31)	6-8	
	* Spalte 3, Zeilen 3-34; Abbildung 1 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. August 2018	Prüfer Simunec, Duro
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 9087

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2009133933 A1	28-05-2009	AT 417186 T	15-12-2008
		AT 501979 A1	15-12-2006
		AU 2006251842 A1	30-11-2006
		CA 2607920 A1	30-11-2006
		CN 101184906 A	21-05-2008
		EP 1885997 A1	13-02-2008
		ES 2316067 T3	01-04-2009
		JP 2008542579 A	27-11-2008
		KR 20080038276 A	06-05-2008
		US 2009133933 A1	28-05-2009
		WO 2006125242 A1	30-11-2006
ZA 200709749 B	26-11-2008		
-----	-----	-----	-----
DE 19712174 A1	24-09-1998	KEINE	
-----	-----	-----	-----
WO 2014005166 A2	09-01-2014	AT 13292 U1	15-10-2013
		DE 112013003397 A5	02-04-2015
		WO 2014005166 A2	09-01-2014
-----	-----	-----	-----
US 2007269274 A1	22-11-2007	CA 2523185 A1	09-12-2004
		EP 1629178 A1	01-03-2006
		JP 2006526718 A	24-11-2006
		RU 2343287 C2	10-01-2009
		US 2007269274 A1	22-11-2007
		WO 2004106700 A1	09-12-2004
-----	-----	-----	-----
CH 431429 A	15-03-1967	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 1113918 B	21-09-1961	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 3643522 A1	30-06-1988	KEINE	
-----	-----	-----	-----
CH 527357 A	31-08-1972	CH 527357 A	31-08-1972
		DE 2126554 A1	16-12-1971
		FR 2095843 A5	11-02-1972
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102015009399 A1 [0002]